

国内临床智能决策支持系统专利权人技术情况分析

张冬云¹ 李晨程¹ 殷策² 张云秋²

(¹ 深圳市卫生健康发展研究和数据管理中心 深圳 518028 ² 吉林大学公共卫生学院 长春 130021)

[摘要] **目的/意义** 整体分析国内临床决策支持系统 (clinical decision support system, CDSS) 领域专利权人技术情况, 为 CDSS 相关技术研究提供借鉴。**方法/过程** 从公开趋势、专利分布、技术领域分布等方面对 CDSS 公开专利数据进行分析, 划分专利权人类别, 依靠词频和词间向量分析其技术关注情况, 基于活跃专利权人分析技术关联和专利独占相关情况。**结果/结论** CDSS 专利公开数量整体呈增长趋势, 该领域在国内尚未形成技术垄断, 政府部门和研究机构应关注可能产生的金融风险。

[关键词] 临床决策支持系统; 专利; 专利权人; 技术关联; 技术独占

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.05.009

Technical Analysis of Patentee of Domestic Clinical Intelligent Decision Support System

ZHANG Dongyun¹, LI Chencheng¹, YIN Ce², ZHANG Yunqiu²

¹Shenzhen Health Development Research and Data Management Center, Shenzhen 518028, China; ²School of Public Health, Jilin University, Changchun 130021, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To analyze the technical situation of patent owners in the field of clinical decision support system (CDSS) in China as a whole, so as to provide references for CDSS related technical research. **Method/Process** Firstly, the CDSS patent data are analyzed from the aspects of application trend, patent disclosure, technology field distribution, etc., then the patentees are divided into different categories, and their technical concerns are analyzed by word frequency and interword vector. Finally, the technology correlation and patent exclusives are analyzed based on the active patentees. **Result/Conclusion** The number of CDSS patent disclosure shows an overall increasing trend. This field has not formed a technological monopoly in China. Government departments and research institutions should pay attention to the possible financial risks.

[Keywords] clinical decision support system (CDSS); patent; patentee; technology correlation; technology exclusivity

1 引言

临床决策支持系统 (clinical decision support system, CDSS) 是指利用计算机技术针对半结构化或非结构化的医学问题, 通过人机交互的方式提高决策效率的计算机系统^[1]。其对提高医疗质量、减

[修回日期] 2024-02-02

[作者简介] 张冬云, 博士, 副教授, 发表论文 15 篇; 通信作者: 张云秋。

少医疗差错及控制医疗费用支出具有重要意义。为了提高市场竞争力和增加市场占有率，专利持有人通常会在目标市场申请专利^[2]。因此，分析公开专利能了解专利持有人对不同技术领域的关注程度。本研究旨在从专利公开趋势、申请人类型和技术领域等方面^[3-4]对国内 CDSS 领域专利持有人的技术情况进行分析。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

以 (G16H/YY) * (1/PT + 8/PT) 为检索式，在专利之星数据库检索 2015 年 1 月 1 日—2022 年 8 月 4 日的 (发明专利) 公开专利，共 27 415 项，依据专利标题和摘要通过人工关键词筛选的方式进行数据清洗，得到 CDSS 相关专利 2 613 项。在数据清洗阶段，首先构建 CDSS 领域关键词库，而后清洗掉专利摘要中不包含关键词库中关键词的专利。关键词有：辅助诊断、医学知识查询、病历、用药、手术方案、医嘱、护理、知识库、知识图谱、智能诊断、智慧诊断、决策支持、决策系统、支持系统、辅助系统、辅助决策、辅助支持、辅助诊疗、分级诊断、保险、知识、预诊、数据库、质量评价、科研、辅诊、自动、质控、处方、智能推送、预警、个性化推送、个性化推荐、警示。

2.2 研究方法

采用信息计量学、独热编码词嵌入等研究方法，从国内 CDSS 专利权人的总体情况、技术分布情况、各类别专利权人的技术关注情况、活跃专利权人的技术关联和技术独占等角度展开分析，使用 Excel 软件，以及 Python3.10 中的 matplotlib 和 pyecharts 包进行自主编程，对分析结果进行可视化。

3 研究结果

3.1 国内 CDSS 公开专利总体情况分析

3.1.1 专利数量分析 CDSS 专利逐年公开数量及其增长率，见图 1。领域内专利公开数量逐年递

增；新公开专利年增长率在 2018 年达到顶峰，而后趋于平缓；CDSS 领域仍处于快速增长期，预计未来新公开专利数量仍将平稳上升。

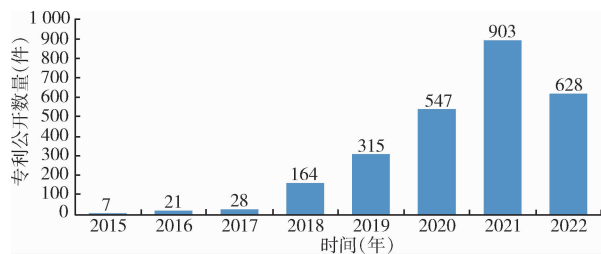


图 1 CDSS 专利逐年公开数量

3.1.2 技术分布分析 对所有公开专利进行国际专利分类 (international patent classification, IPC) 统计，G06、A61、H04 和 G01 等技术领域的专利数量位于前列^[5]，见表 1。

表 1 CDSS 公开专利领域分布

技术领域	数量 (件)
G06: 计算; 推算; 技术	432
A61: 医学或兽医学; 卫生学	82
H04: 电通信技术	23
G01: 测量; 测试	14
G08: 信号装置	9
C12: 生物化学; 啤酒; 烈性酒	7
G07: 核算装置	5
G09: 教育; 密码术; 显示; 广告	4
A63: 运动; 游戏; 娱乐活动	3
H05: 其他类目不包括的电机电术	2
G10: 乐器; 声学	2
F25: 制冷或冷却; 加热和制冷的联合装置	1
B65: 输送; 包装; 贮存	1
B25: 手工工具; 轻便机动工具	1

3.2 各类别专利权人技术关注情况分析

将专利权人划分为高校、研究机构、企业和个人 4 个类别，分别赋值 [个人 -0, 企业 -1, 研究机构 -2, 高校 -3]。其中，将已从企业中独立的以研发而非营利为主要目的的专利权人 (如阿里巴巴达摩院科技有限公司等)、医院类专利权人、医疗

中心类专利权人、疾控中心类专利权人、国家机关类专利权人、科技基础平台类专利权人视为研究机构；将大学董事会视为高校。使用独热编码和词嵌入方法将 CDSS 专利划分为辅助诊断、影像识别与解释、治疗方案规划和评估、风险评估、医嘱输入和电子处方、过程支持系统、循证检索及专家支持系统等 7 个子领域，进行进一步分析。

3.2.1 个人类专利权人分析 CDSS 领域共有 170 名个人专利权人，共占有 199 件专利。利用词频和词间向量，选取个人类专利权人所占有专利的前 15 个技术主题，制作个人类专利权人技术关注图，见图 2。个人类专利权人的专利技术分布较为分散，可能是个体研究者或所属单位的研究人员 [6]。

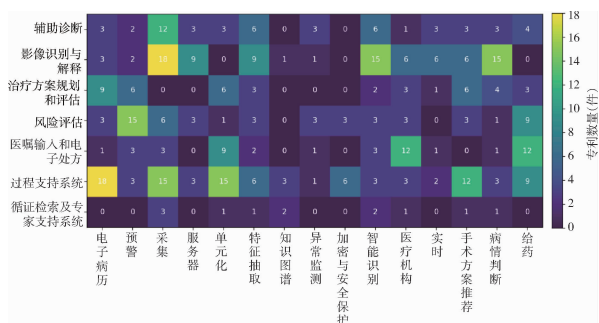


图2 个人类专利权人技术关注情况

3.2.2 企业类专利权人分析 企业类专利权人共占有 1 431 件专利，在 4 个类别中占有专利数量最多。选取企业类专利权人所占有专利的前 15 个技术主题，制作企业类专利权人技术关注情况，见图 3。



图3 企业类专利权人技术关注情况

企业类专利权人通常更关注产品的生产和销售。在 CDSS 领域关注重点为基于终端输入和存储介质的医嘱输入和电子处方系统。致力于改善医嘱和电子处方输入过程的各环节，投入具体终端设备，以满足市场需求。技术期望特点是先有市场需

求然后进行研发。目前，医嘱和电子处方的书写和内容格式仍具有一定的主观性，导致录入和保留过程需要大量手工操作 [7-8]，浪费信息存储单位的资源。针对这一问题的技术创新符合企业利益。企业通过提供实体硬件产品实现利润，并推动由竞争引起的实用型技术革新 [9]。

3.2.3 研究机构类专利权人分析 研究机构类专利权人共占有 504 件 CDSS 领域专利。研究机构类专利权人技术关注情况，见图 4。

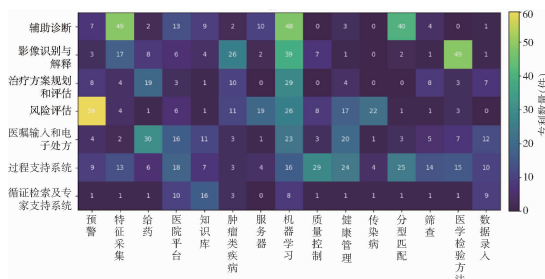


图4 研究机构类专利权人技术关注情况

在 CDSS 领域，研究机构类专利权人由于承担研发任务，在相关领域积累了更多经验和技能，相较于其他类型的专利权人占有更多专利。医院倾向于开发满足其自身需求的 CDSS 平台、药物处方系统和放射科室使用的影像识别系统。疾控中心则专注于建立多款传染病风险评估系统。其他国家行政中心注重通过特征采集和筛查进行信息采集和管理过程质量控制。研究机构类专利权人对机器学习方法较为关注，发明人通常是全职研究人员，应用人工智能方法的趋势明显。

3.2.4 高校类专利权人分析 高校类专利权人共占有 442 件专利，高校类专利权人技术关注情况，见图 5。

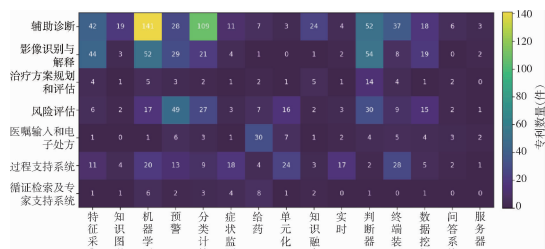


图5 高校类专利权人技术关注情况

高校类专利权人的专利主要集中在辅助诊断系统领域，开发方法以机器学习和分类计算方法为

主。高校类专利权人多为脱产学者，其发明专利有一部分是研究课题的附属品。当前，高校在循证检索及专家支持系统方面投入相对较少，与理论研究热度不符。这表明，高校在 CDSS 领域的“产学研一体化”仍有提升空间。

3.3 活跃专利权人分析

3.3.1 活跃专利权人技术分布分析 设定占有专利数量最多的前 1% 的 14 位专利权人为活跃专利权人，其中企业类专利权人 13 名，个人类专利权人 1 名。活跃专利权人拥有的公开专利涉及 5 个 IPC 技术领域大类，见表 2；涉及 IPC 技术领域 141 个，见图 6。

表 2 单位/个人 CDSS 公开专利大类分布

IPC 技术领域大类	数量 (件)
G06: 计算; 推算; 技术	532
A61: 医学或兽医学; 卫生学	28
G10: 乐器; 声学	7
G08: 信号装置	2
G09: 教育; 密码术; 显示; 广告	1

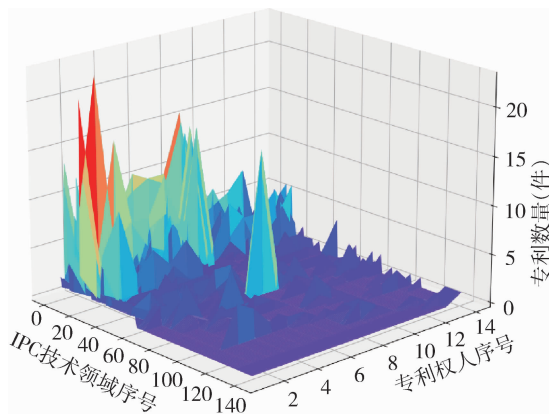


图 6 活跃专利权人技术领域热度

表 4 G06N3/04、G06N3/08 技术领域公开专利数量 (部分)

单位/个人	G06N3/04	G06N3/08	单位/个人	G06N3/04	G06N3/08
平安科技 (深圳) 有限公司	14	15	合肥工业大学	3	2
山东众阳健康科技集团有限公司	7	9	中南大学湘雅医院	2	1
浙江大学	6	5	云知声智能科技股份有限公司	1	1
医渡云 (北京) 技术有限公司	4	5	平安国际智慧城市科技股份有限公司	1	0
四川大学华西医院	5	4	四川医枢科技股份有限公司	0	0
平安医疗健康管理股份有限公司	2	4	皇家飞利浦有限公司	0	0
华南理工大学	6	2	曹庆恒	0	0

按照公开专利数量对专利权人排序，见表 3。经调查，平安集团下含 3 个独立专利权人，共有公开专利 393 件，占领域内公开专利总量的 15%

表 3 公开专利各单位/个人分布状况

专利权人	数量 (件)
平安科技 (深圳) 有限公司*	213
四川医枢科技股份有限公司	137
山东众阳健康科技集团有限公司	122
四川大学华西医院	121
浙江大学	107
平安国际智慧城市科技股份有限公司*	95
医渡云 (北京) 技术有限公司	90
平安医疗健康管理股份有限公司*	85
中南大学湘雅医院	61
华南理工大学	60
合肥工业大学	57
皇家飞利浦有限公司	51
云知声智能科技股份有限公司	41
曹庆恒	39
其他单位和个人	1 334

注: * 表示平安集团旗下专利权人。

3.3.2 活跃专利权人技术关联分析 部分专利权人的公开专利存在技术相关性。由于 CDSS 领域还未形成明确的技术竞争格局，以上专利权人的技术具有较强趋同性。美国《开拓未来的先进计算生态系统战略计划》将先进计算生态系统作为战略目标^[10]，与之相关的两个 IPC 技术领域 (G06N3/04、G06N3/08) 常在同一件专利中出现，这种现象在活跃专利权人的占有专利中广泛存在，说明计算机生态系统已经成为国内 CDSS 领域活跃专利权人的重要关注领域，见表 4。

3.3.3 活跃专利权人技术独占分析 企业在创新链上游环节的科学研究成果更多是为了增强产品市场竞争力，从而占据更多市场份额及利润^[11]。几乎

每个公司都有独占技术，即有且只有该公司在该领域拥有公开专利。但是每个领域的专利数量很少^[9-13]，基本只有 1 件，见表 5。

表 5 单位/个人技术独占情况

单位/个人	项数	主分类号及件数	件数合计
皇家飞利浦有限公司	9	G09B23/28 (1 件)、A61B5/00 (1 件)、A61B5/024 (1 件)、A61B5/0245 (1 件)、A61B5/0452 (1 件)、A61B5/08 (1 件)、A61B5/091 (1 件)、A61B5/1455 (1 件)、A61B5/0295 (1 件)	9
山东众阳健康科技集团有限公司	8	G06K19/06 (1 件)、G06F11/36 (1 件)、G06F16/93 (1 件)、G06F16/22 (1 件)、G06F40/242 (1 件)、G06F40/284 (1 件)、G06K19/06 (1 件)、G06F11/36 (1 件)	8
平安科技(深圳)有限公司	7	G06F17/16 (3 件)、G06F40/44 (1 件)、G06F40/279 (1 件)、G06F17/14 (1 件)、G10L17/22 (1 件)、G10L25/66 (1 件)、G06F16/903 (1 件)	9
浙江大学	6	G06F19/28 (1 件)、G06F19/26 (1 件)、G06F19/24 (1 件)、G06F19/20 (1 件)、A61F5/37 (1 件)、A61B90/80 (1 件)	6
云知声智能科技股份有限公司	6	G10L17/06 (1 件)、G10L15/26 (1 件)、G06F16/683 (1 件)、G06F16/68 (1 件)、G06N3/12 (1 件)、G06F16/901 (1 件)	6
华南理工大学	5	G06F16/957 (1 件)、A61B5/0402 (1 件)、A61B5/145 (1 件)、G06T7/238 (1 件)、G10L25/63 (1 件)	5
四川大学华西医院	4	G06F16/951 (1 件)、A61J7/04 (1 件)、G06N7/00 (1 件)、G06Q10/02 (1 件)	4
合肥工业大学	3	G06F16/9536 (1 件)、G06F16/338 (1 件)、G06F40/134 (1 件)	3
中南大学湘雅医院	2	G06T7/90 (1 件)、G06T7/62 (1 件)	2
平安医疗健康管理股份有限公司	1	G08B31/00 (2 件)	2
平安国际智慧城市科技股份有限公司	2	G06F9/50 (1 件)、G06F16/958 (1 件)	2
四川医枢科技股份有限公司	1	G06F16/248 (1 件)	1
医渡云(北京)技术有限公司	0	无	0
曹庆恒	0	无	0

4 结语

本研究针对国内 CDSS 领域近 8 年的专利权人技术情况进行详细分析。从专利权人类别角度分析发现：个人类专利权人的技术分布较分散，没有明显技术专用趋势；企业类专利权人主要关注基于终端输入和存储介质的医嘱输入和电子处方系统；研究机构类专利权人在 CDSS 领域占有技术专用趋势最强，这可能与其研究机构的科研资源和研究重点有关；高校类专利权人的专利主要集中在以机器学

习和分类计算方法开发的辅助诊断系统领域，显示出高校在 CDSS 技术研究方面的活跃性。

针对活跃专利权人的分析发现：国内 CDSS 领域尚未形成技术垄断，新兴专利权人仍有技术突破机会；计算机生态系统是国内 CDSS 领域活跃专利权人重要关注领域；绝大部分活跃专利权人在 CDSS 领域均拥有独占技术，其中平安集团是国内在该领域最重要的专利权人，在多个 CDSS 相关领域占据一定技术优势。值得注意的是，平安集团在保险业务方面具有垄断规模。因此，政府部门和研究机构应关注可能产生的金融风险。

本研究采用多维度分类方式,将专利权人分为个人、企业、研究机构 and 高校等类型,并通过对比分析不同类型专利权人的技术特点和专利布局,揭示国内 CDSS 领域技术发展态势,以期为政府部门、研究机构以及相关从业者全面了解国内 CDSS 领域专利技术情况,制订相关政策和战略提供参考。本研究尚待进一步挖掘相关专利权人在该领域专利布局的原因及逻辑。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 董建成. 医学信息学概论 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
- 2 苏博, 张浩成. 全球非充气轮胎市场概况及专利技术分析 [J]. 中国橡胶, 2013, 29 (20): 22-26.
- 3 国家知识产权局专利局审查业务管理部. 国家知识产权局专利局审查业务管理部组织化学领域专利分析方法与应用 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2018.
- 4 马天旗, 郭大为, 丁志新, 等. 骊旗专利分析: 检索可视化与报告撰写 [M]. 2 版. 北京: 知识产权出版社, 2021.
- 5 世界知识产权组织, 国家知识产权局专利局. 世界知识产权组织国际专利分类表使用指南 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2006.
- 6 罗柳灵. 专利执行保险与企业法律维权意愿、研发效率 [D]. 成都: 西南财经大学, 2022.
- 7 范瑞雪, 袁孝青, 杜玉馨, 等. 我国电子处方流转现状及对策 [J]. 中国药业, 2022, 31 (17): 1-6.
- 8 白冰, 杨根治, 张越伦, 等. 麻醉药品处方的电子化在质量控制中的应用 [J]. 基础医学与临床, 2022, 42 (5): 836-839.
- 9 龙剑军. 技术溢出、溢出差异度对多龙头企业集群技术创新效益的影响分析 [J]. 科技和产业, 2022, 22 (11): 1-8.
- 10 GERSBACH H, SORGER G, AMON C. Hierarchical growth: basic and applied research [J]. Journal of economic dynamics and control, 2018 (90): 434-459.
- 11 林毅夫. 比较优势、竞争优势与区域一体化 [J]. 河海大学学报 (哲学社会科学版), 2021, 23 (5): 1-8, 109.
- 12 钟文, 唯石. 中科曙光以先进计算助力“数字中国” [J]. 长安, 2018, 26 (9): 29-31.
- 13 何川, 李三立, 黄震春, 等. 先进计算基础设施 (ACI) 试验平台软件系统的设计和实现 [J]. 小型微型计算机系统, 2003 (2): 202-206.

《医学信息学杂志》编辑部严正声明

近期,有不法人员冒充《医学信息学杂志》编辑部工作人员,以核对收录信息、审核数据、发送录用通知等名义,微信要求添加好友或发邮件,进而收取稿件处理费等。以上行为严重侵害了广大作者、读者及本刊的权益,编辑部保留追究其法律责任的权利。本刊特此严正声明:(1)《医学信息学杂志》暂不通过微信进行正式沟通,未委托任何个人或机构代理收稿、征稿等业务,唯一投稿渠道为杂志官网 <http://www.yxxxx.ac.cn> 在线投稿,点击“作者投稿”按钮注册后即可投稿。杂志官方邮箱为 yxxxx@imicams.ac.cn 和 yxxxxzz01@163.com,不会通过其他邮箱发送通知或对外联系。(2)《医学信息学杂志》是中国知网、万方数据、维普网全文收录期刊。期刊出版后 1 个月左右可在上述数据库查阅论文。(3)《医学信息学杂志》编辑部目前收取版面费仅有对公转账一种方式。开户行:中国建设银行北京雅宝路支行;开户名称:中国医学科学院医学信息研究所;银行账号:11001028400059856368。

敬请广大作者、读者提高警惕,请勿向任何个人账户支付任何费用,以免造成不必要的损失。必要时建议通过报警等方式维护正当权益。遇到任何问题可拨打联系电话 010-52328672/86/87 与编辑部取得联系。

《医学信息学杂志》编辑部